

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61B 8/00 (2006.01)
A61B 8/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510017775.0

[43] 公开日 2006年1月25日

[11] 公开号 CN 1723856A

[22] 申请日 2005.7.11

[21] 申请号 200510017775.0

[71] 申请人 史念曾

地址 450003 河南省郑州市金水区黄河路 33
号郑州市第五人民医院功能科

[72] 发明人 史念曾

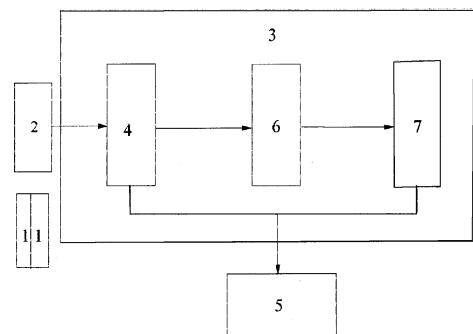
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术

[57] 摘要

超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，使用组织均匀度声学参数分别与正常健康人肝脏和重度肝硬化的组织均匀度声学参数相同的两个定标体模以及使用衰减系数分别与正常人肝脏和重度脂肪肝的衰减系数相同的双定标体模作为参照物，采用超声仪成像并在 B 超仪或连接计算机内加置图像数据采集取样及分析处理器和各取样数据对比处理器对肝硬化、脂肪肝进行定量分析诊断。该方法能排除超声成像仪的发射能量，接收放大，深度增益以及不同的探头频率和变频等多项不恒定因素的影响，从而获得重复性稳定的检查结果，使肝硬化、脂肪肝获得定量诊断。



1、超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是由两个组织均匀度定标体模和两个衰减定标体模及采用超声成像并在超声仪内或连接计算机内加置图像数据采集取样及数据分析处理器和各取样数据对比处理器。

2、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的两个组织均匀度定标体模由两块已知组织均匀度声学参数的材料组成，其组织均匀度声学参数分别与正常人肝脏和重度肝硬化的组织均匀度声学参数相同。

3、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的两个衰减定标体模由两块已知衰减系数的材料组成，其衰减系数分别与正常人肝脏和重度脂肪肝的衰减系数相同。

4、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的图像数据采集取样及分析处理器的组织均匀度取样区在超声图像中部呈纵向线状取样区。

5、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的图像数据采集取样及分析处理器的衰减取样区在超声图像中部呈纵向长矩形取样区。

6、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的组织均匀度取样数据对比处理结果是以波形图像及数字的方式显示在显示器上。

7、根据权利要求1所述的超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，其特征是所述的各衰减取样数据对比处理器结果是以曲线图及数字的方式显示在显示器上。

超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术

本发明属于超声图像分析技术，特别是人体脏器的超声检测组织均匀度及衰减定量分析技术。

超声检查人体脏器是临床最常应用的影像学方法之一。尤其对肝硬化、脂肪肝图像更有其在超声图像的特征性表现，肝硬化实质回声粗大而脂肪肝前段回声亮密，后段减弱均为临床诊断提供了重要的依据（以下描述均以肝硬化或脂肪肝为例）。但是由于超声图像受多方面仪器因素影响，故难以对病变的严重程度进行定量分析。自从发明超声应用于临床以来国内外许多学者作了大量的工作进行了包括脏器组织均匀度分析及衰减分析的超声组织定征研究，试图依据超声图像将肝硬化病人肝脏纤维化的程度以及脂肪肝脂肪化浸润程度进行量化分析。例如日本阿洛卡公司的超声图像的直方图分析、深圳迈瑞公司的超声图像的断面图分析、国内生产的DFY超声图像定量分析仪、KX-1超声衰减分析仪以及专利申请号：98118262.3的人体组织双频超声衰减成像等，但由于超声成像仪的发射能量，接收放大，深度增益以及不同的探头频率和变频技术的应用和各个仪器的分辨率不同等多项不恒定因素，均影响超声成像的可定量性。虽然上述有的还设置了参照物，但由于不甚合理，使上述研究的检测结果重复性差而不能实际推广应用于临床。针对这一问题该技术试图提供一种以定标体模图像纵深方向数据为基准参照，对肝脏超声图像进行对比分析的定量分析技术，目前尚无类似报道。

本发明的目的和可实施技术方案分两个部分描述。

本发明第一部分的目的在于为解决上述问题而提供一种新型的超声肝脏组织图像均匀度定量分析技术，即超声检测组织均匀度定标定量分析技术。它能排除超声仪发射，接收放大，深度增益及不同探头频率等多变因素对检测的影响，尤其是回声强度与亮度关系曲线的后处理以及仪器分辨率不同的影响，从而获得重复性稳定的检查结果，使肝硬化得到定量诊断。

本发明第一部分的超声检测组织均匀度定标定量分析技术的解决方案是通过以下过程来完成的：1.制作定标体模，定标体模由两个体模组成，其中一个为已知的组织均匀度声学参数与正常健康人肝脏一样，另一个体模块为已知的声学组织均匀度声学参数与重度肝硬化的一样，以致轻重度不同的肝脏病变

的组织均匀度数据与两个定标体模接近，并处于两个体模块之间的组织均匀度变化的范围之内，以便精确定量诊断。2. 在超声仪器中加设组织均匀度数据取样及分析处理器和各数据对比处理器，并将处理后的数据以波形图和数字形式显示在超声显示器上。或将超声仪连接于计算机，在计算机内加设组织均匀度数据取样及分析处理器和各取样数据对比处理器来进行图像数据采集取样、组织均匀度数据分析及各取样数据对比处理的脱机分析，并以波形图和数字形式显示在计算机显示器上。本发明的特殊之处是所述的定标体模作为参照的超声检测组织均匀度定标定量分析方法，即：用超声仪先探测两个定标体模块，选用分辨率最高的沿声束方向，获取线状由浅至深的回声信息，作为健康人肝脏和重度肝硬化的标准组织均匀度数据。把该超声各种当前条件下探测的两组数据作为基准参照标志。再用该超声仪各种当前条件下探测患者肝脏，所得数据与体模数据进行对照分析，故可根据三组数据之间的相对关系，得出肝脏病患者的相对组织均匀度数据。

医用超声波只有镜面反射形成超声图像，某点反射的强弱与超声图像对应点的亮度呈正相关。正常人肝脏实质组织密度均匀，超声图像上亮度相似，粗细相近，呈分布均匀的微小点状回声组成。而肝硬化患者由于肝细胞变性坏死，合并纤维组织增生并形成假小叶，超声图像上回声粗大且回声不均匀，再生结节呈中部低回声与周围结缔组织构成鹅卵石样图像。为了突出显示各种与正常人体组织均匀度不同差别的病灶故超声仪设计了不同的回声强度与亮度后处理曲线，另外超声波仪用不同频率的探头其分辨率也不一样，也影响组织均匀度精确显示的重复性。由于上述的多种不定因素的存在，至今未研制出成熟的脏器组织均匀度定量检测仪器。故不能对肝硬化进行可重复性的量化分析。而超声检测组织均匀度定标定量分析法是先正常肝和重症肝硬化体模块上测试分析获得在当前仪器各种条件下的组织均匀度数据，再检测肝硬化患者的肝脏，将患者肝脏组织均匀度数据与已知定标体模数据对照分析，即可获得患者肝硬化组织均匀度的相对差别数据。虽然仪器的各种条件可随时改变，但是同一病人每次检测均和定标体模在同样的仪器条件下进行操作，故其每次检测数据的相对差别是固定的，即各组数据之间的相对关系是恒定的，这是因为三者的组织均匀度参数相对之差是不变的。由于肝硬化与正常肝的超声回声强度位置在回声强度与亮度后处理曲线上不是处在同一位置，而不同的回声强度与亮度后处理曲线变形可导致检测波形波幅随之改变，所以还要采用与重度肝硬化

体模块作为同步参照才能获得重复性较好的检测结果。

下面结合附图说明本发明第一部分的实施方式。

图1是本发明的一种程序框图；

图2是本发明的超声图像取样图；

图3是本发明的另一种程序框图。

图中标记表示：1-定标体模，2-超声探头，3-超声仪，4-收发成像系统，5-超声显示器，6-组织均匀度数据取样及分析处理器，7-各取样数据对比处理器，8-超声图像显示区，9-超声图像组织均匀度分析线状取样区，11-联机计算机，12-计算机显示器。

实施例1参见图1图2，超声检测组织均匀度定标定量分析技术采用定标体模1作为参照物，定标体模1由两个组织均匀度声学参数已知的体模块组成，一个体模的组织均匀度声学参数与正常健康人肝脏一样为正常肝脏体模块，另一个体模块为已知的组织均匀度声学参数与重度肝硬化的一样为重度肝硬化体模块。连接与超声仪3上的超声探头2涂上耦合剂，在超声仪3的各种前后处理参数不变的状态下分别探测定标体模1的两个体模块和病人的肝脏。三次探测所得信息通过收发成像系统4将图像信号传至超声显示器5和组织均匀度数据取样及分析处理器6，组织均匀度数据取样及分析处理器6从超声图像8中部的超声图像组织均匀度分析线状取样区9获得三次探测由浅至深的组织均匀度声学数据，超声图像组织均匀度分析线状取样区9的长度满足取样要求即可。采取的组织均匀度声学数据经分析处理后再传入各取样数据对比处理器7，最后转换成可视的组织均匀度波形图像和数字数据，并与患者肝脏的超声图像同时以波形图和数字形式显示在在超声显示器5上。定标体模1的组织均匀度声学数据为已知数，故患者肝硬化病变程度可通过与定标体模1的组织均匀度声学数据对比而对肝硬化进行定量诊断。

实施例2参见图2图3，超声检测组织均匀度定标定量分析技术仍采用定标体模1作为参照物及使用超声仪3上的超声探头2在各种前后处理条件不变的状态下分别探测定标体模1的两个体模块和病人肝脏，将三次探测所得信息通过超声仪3内的收发成像系统4将图像信号传至超声显示器5并传至联机计算机11内的组织均匀度数据取样及分析处理器6，对超声图像8中部的超声图像组织均匀度分析线状取样区9采取数据并分析，并又传入各取样数据对比处理器7，最后与患者肝脏的超声图像以可视的波形图和数字形式同时显示在联机计算机

11的显示器12上，使用脱机处理的方法如超声图文工作站对肝硬化进行定量诊断。

本发明第二部分的目的在于为解决上述问题而提供一种新型的肝脏超声衰减定量分析技术，即超声检测衰减定标定量分析技术。它能排除超声仪发射，接收放大，深度增益及不同探头频率等多变因素对检测的影响，而获得重复性稳定的检查结果，使脂肪肝得到定量诊断。

本发明第二部分的肝脏超声衰减定标定量分析技术的解决方案是通过以下过程来完成的：1.定标体模的制作：定标体模由两个体模块组成，其中一个为已知的超声衰减系数和正常健康人肝脏一样为 $1\text{db}/(\text{cm} \cdot \text{MHz})$ ，另一个体模块为已知的超声衰减系数和重度脂肪肝的一样，以致严重度不同的脂肪肝病变的衰减数据与定标体模接近，并处于两个体模块的衰减系数范围之内，以便精确定量诊断。2.在超声仪器中加设图像衰减数据取样及分析处理器和各数据对比处理器，并将处理后的数据以曲线图和数字形式显示在超声显示器上。或将超声仪连接于计算机在计算机内加设图像及衰减数据采集取样及衰减数据分析处理器和各图像衰减数据对比处理器进行图像及衰减数据采集取样，衰减数据分析及各取样图像衰减数据对比处理的脱机分析，并以曲线图和数字形式显示在计算机显示器上。本发明的特殊之处是所述的定标体模作为参照的超声检测衰减定标定量分析技术，即：用超声仪先探测两个定标体模块，选用图像中部沿声束方向，获取矩形由浅至深的回声衰减数据信息，作为健康人肝脏和重度脂肪肝的标准衰减数据，把该超声各种当前条件下探测的两组数据作为基准参照标志。再用该超声仪探测患者肝脏，所得数据与体模数据进行对照分析，故可根据三组数据之间的相对关系，得出脂肪肝患者的相对衰减数据。

医用超声波的镜面反射形成超声图像，某点反射的强弱与超声图像对应点的亮度呈正相关。超声仪按人体正常肝组织衰减设计深度增益，使超声图像远场及近场显示亮度一致。而脂肪肝患者的超声图像前段回声增强，而后段回声逐渐减弱系由肝细胞内脂肪弥漫浸润，肝脏反射界面和散射较正常肝增多，使近场回声增强，导致由浅向深层远场传播的透射波能量较正常肝脏迅速明显减少，虽然肝脏远场的反射界面与近场一样，但由于透射波到达远场的剩余能量太少甚至消耗殆尽，故远场的反射回声微弱甚至无明显反射信号，在超声图像显示远场回声亮度明显减弱。因为正常人体组织也有个体及组织间的差异故超声仪设计了调整深度增益，发射能量及总增益等一些后处理功能，另外超声波

仪用不同频率的探头探查其衰减量也不一样，所以每次检测时因病人条件不同均由操作者对图像的最佳适宜性进行个性调整。由于上述的多种不定因素的存在，使试图量化的检测结果不稳定，重复性差，不能为临床提供可靠稳定的数据。故不能对脂肪肝患者的超声检测衰减进行可重复的量化分析。而超声检测衰减定标定量分析是先正常肝和重症脂肪肝体模块上测试分析获得在当前仪器的各种条件下由浅至深的衰减数据，再检测脂肪肝患者的肝脏，将患者肝脏衰减数据与已知定标体模数据对照分析，即可获得患者脂肪肝衰减的相应数据。虽然仪器的各种条件可随时改变，但是同一病人每次检测均和定标体模在同样的仪器条件下进行操作，故其每次检测数据的相对差别是固定的，即各组数据之间的相对关系是恒定的，这是因为三者的声学衰减参数相对之差是不变的。在保证患者肝脏衰减曲线与定标曲线各深度相对应点之差不改变的前提下，将正常人的肝脏体模的衰减曲线归零处理，作为基线，仍可在不同的总增益，深度增益，以及后处理的状态下，每次检查得出重复性较高的检查结果。由于超声波在同一物体的衰减大小与发射频率关系密切，即当探头频率变化可导致在同一介质的衰减值随之改变，若对患者检测时采用单一正常肝衰减体模定标，即使其他可调整因素不变，二者的衰减曲线的相对点之差仍可随着探头频率改变而变化，仍不能获得重复性较高的检查结果，尤其目前超声具有宽频和变频功能，所以必须采用两个定标体模的方法，使患者脂肪肝的衰减曲线在正常肝体模和重度脂肪肝体模衰减曲线之间有一稳定的相对位置，无论频率如何改变，但是患者的衰减数据在两体模数据之间的相对之差是固定的，将正常肝体模衰减曲线归零后也是同样。

下面结合附图说明本发明第二部分的实施方式。

图1是本发明的一种程序框图；

图3是本发明的另一种程序框图。

图4是本发明的超声图像取样图；

图中标记表示：1-定标体模，2-超声探头，3-超声仪，4-收发成像系统，5-超声显示器，6-图像衰减数据采集取样及分析处理器，7-各取样数据对比处理器，8-超声图像显示区，10-长矩形衰减分析取样区，11-联机计算机，12-计算机显示器。

实施例1参见图1图4，超声检测衰减定标定量分析技术采用定标体模1作为参照物，定标体模1由两个声学衰减参数已知的体模块组成，一个体模的声学

衰减参数和正常人肝脏的一样为正常肝脏体模块，另一个体模块的声学衰减参数和重度脂肪肝的一样为重度脂肪肝体模块。连接与超声仪3上的超声探头2涂上偶合剂，在超声仪3的各种前后处理参数不变的状态下分别探测定标体模1的两个体模块和病人的肝脏。三次探测所得信息通过收发成像系统4将图像信号传至超声显示器5和图像衰减数据采集取样及分析处理器6，图像衰减数据采集取样及分析处理器6从超声图像8中部的长矩形衰减分析取样区10获得三次探测由浅至深的回声数据并进行分析，由于长矩形衰减分析取样区10横向有一定的宽度可取得同一深度水平的每次回声的平均值以便最终得到平滑的衰减曲线。长矩形衰减分析取样区10的回声数据经分析处理后又传入各取样数据对比处理器7，再转换成可视的衰减曲线图和数字数据，并与患者肝脏的超声图像同时显示在超声显示器5上。定标体模1的衰减系数为已知数，故患者脂肪肝病变程度可通过与定标体模1的衰减数据对比而对脂肪肝进行定量诊断。

实施例2参见图3图4，超声衰减定标定量分析技术仍采用定标体模1作为参照物及使用超声仪3上的超声探头2在各种前后处理条件不变的状态下分别探测定标体模1的两个体模块和病人肝脏，将三次探测所得信息通过超声仪3内的收发成像系统4将图像信号传至超声显示器5并传至联机计算机11内的图像衰减数据采集取样及分析处理器6，对超声图像8中部的长矩形衰减分析取样区10取样并分析后又传入各取样数据对比处理器7，再以可视的衰减曲线图及数字数据和超声图像同时显示在联机计算机11的计算机显示器12上，使用脱机处理的方法如超声图文工作站对脂肪肝进行定量诊断。

本发明所涉及的数据取样及分析处理器、数据对比处理器可由插卡式硬件和/或软件程序构成。

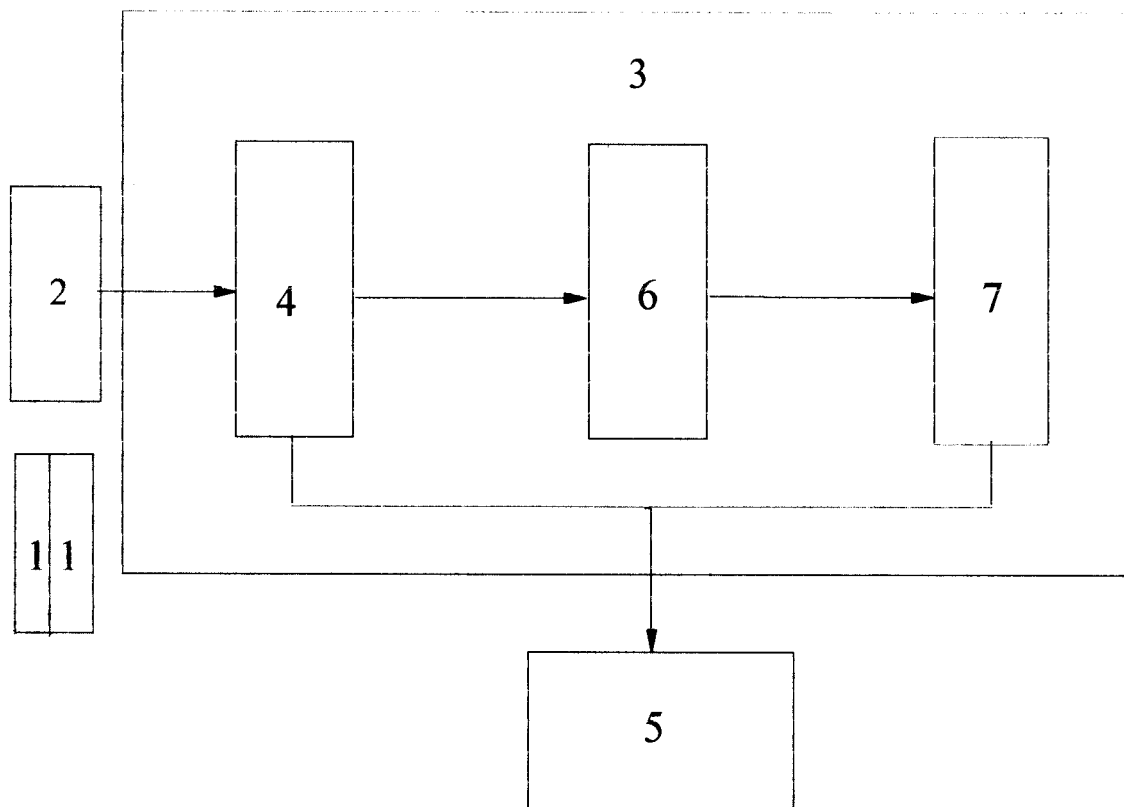


图 1

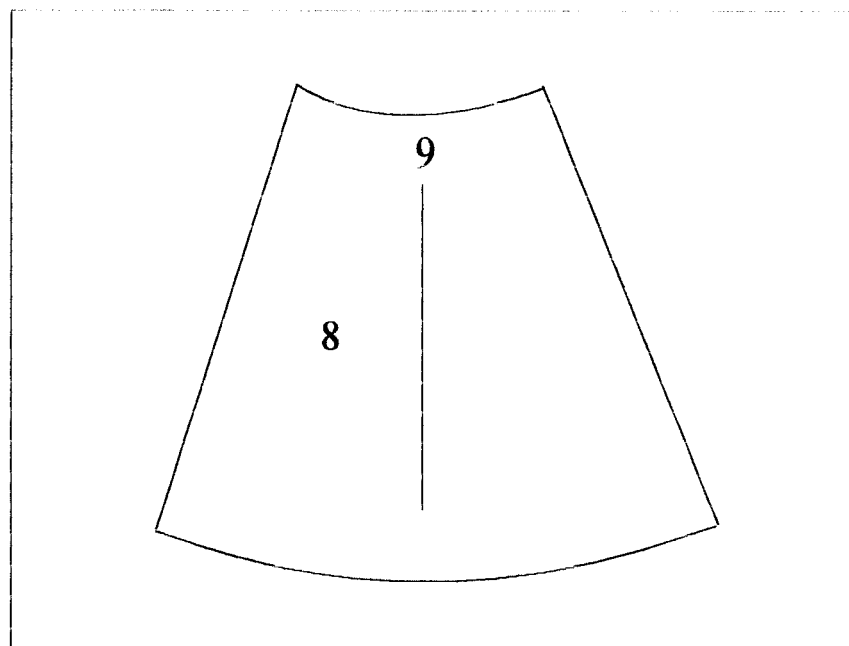


图 2

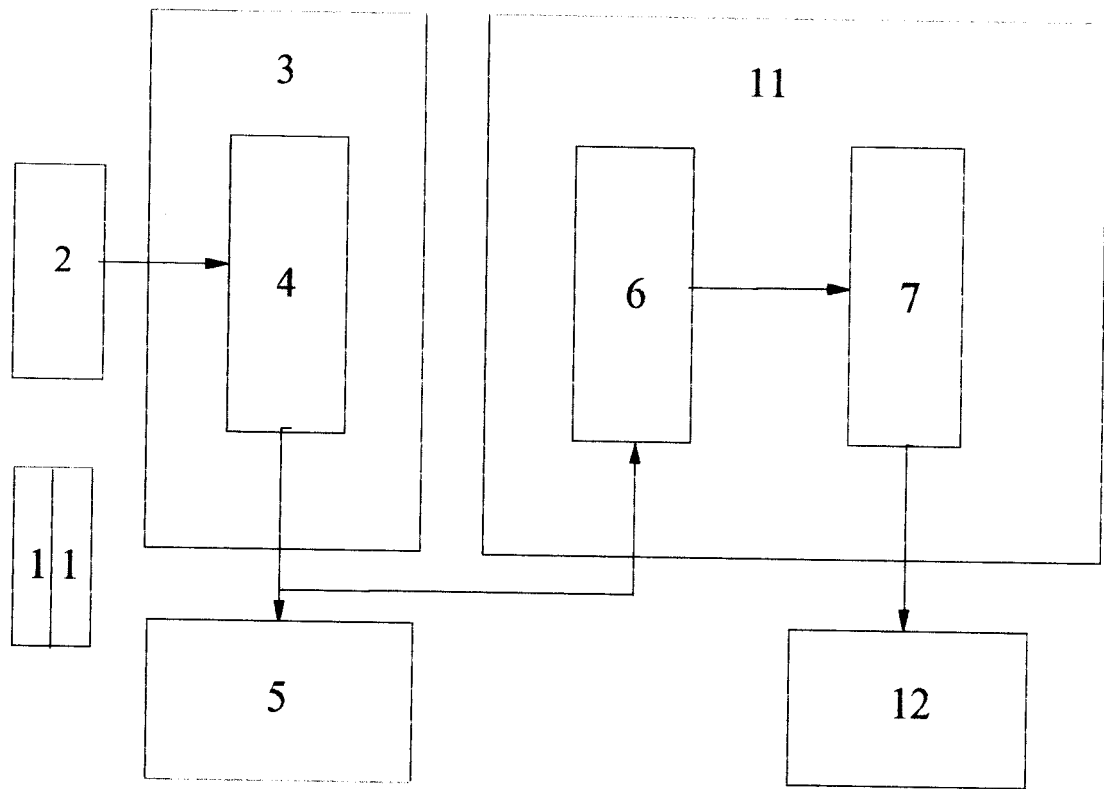


图 3

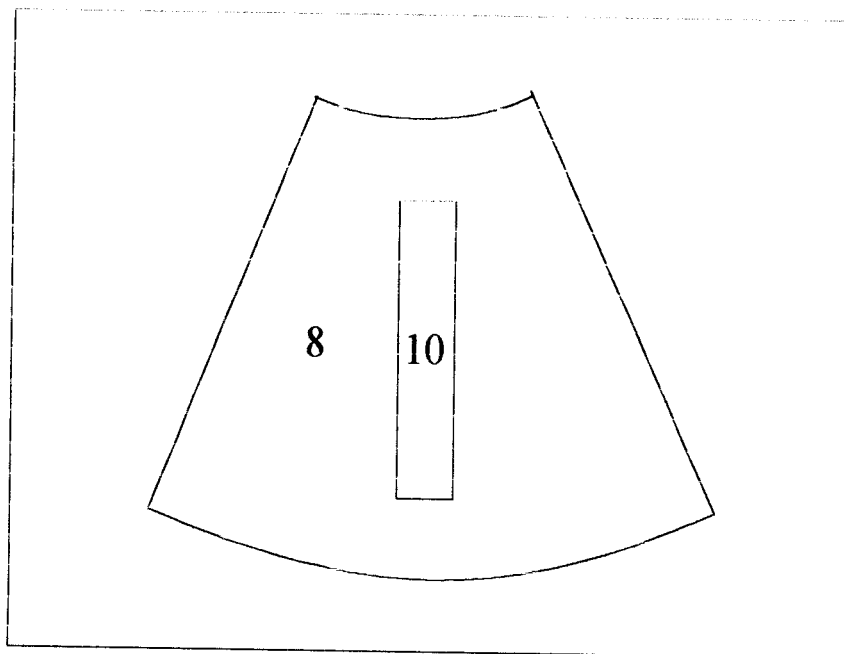


图 4

专利名称(译)	超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术		
公开(公告)号	CN1723856A	公开(公告)日	2006-01-25
申请号	CN200510017775.0	申请日	2005-07-11
[标]发明人	史念曾		
发明人	史念曾		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

超声检测组织均匀度及衰减定标定量分析技术，使用组织均匀度声学参数分别与正常健康人肝脏和重度肝硬化的组织均匀度声学参数相同的两个定标体模以及使用衰减系数分别与正常人肝脏和重度脂肪肝的衰减系数相同的双定标体模作为参照物，采用超声仪成像并在B超仪或连接计算机内加置图像数据采集取样及分析处理器和各取样数据对比处理器对肝硬化、脂肪肝进行定量分析诊断。该方法能排除超声成像仪的发射能量，接收放大，深度增益以及不同的探头频率和变频等多项不恒定因素的影响，从而获得重复性稳定的检查结果，使肝硬化、脂肪肝获得定量诊断。

